

**MENU** **SEARCH** **INDEX** **DETAIL** **JAPANESE**

1 / 1

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-294582

(43)Date of publication of application : 04.11.1998

(51)Int.Cl.

H05K 7/20

H01L 23/36

(21)Application number : 09-138840

(71)Applicant : FUJITSU LTD

(22)Date of filing : 28.05.1997

(72)Inventor : KATSUI TADASHI

(30)Priority

Priority number : 09 39485

Priority date : 24.02.1997

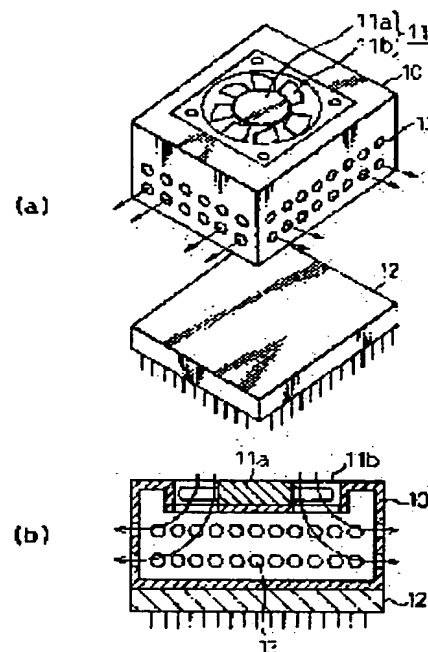
Priority country : JP

### (54) HEAT SINK AND INFORMATION PROCESSING DEVICE USING THE HEAT SINK

#### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an easily designable heat sink, having a long life and efficient cooling power, at low manufacturing cost by a method wherein the heat sink is composed of a case having a bottom face which comes into contact with a heat generating part, a side face with a ventilating hole and a ceiling face where a cooling fan is buried and fixed.

**SOLUTION:** Air is sucked from the upper surface of a cooling fan 11 by rotating the blade 11b of the cooling fan, and the air is exhausted from the ventilating hole in the side wall as shown by the arrow in the diagram (b). The heat generated by a heat generating body 12 is transmitted to the side wall from the bottom pay of a box 10, and it is cooled by the stream of air of the cooling fan 11. The air, which absorbed heat, is discharge to outside from the ventilating hole 13. An MPU 12 can be cooled as above-mentioned. Accordingly, wall surface can be widened, a sufficient area can be secured, a complicate shaped fin is unnecessary, and a device can be manufactured at a low price.



#### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-294582

(43) 公開日 平成10年(1998)11月4日

(51) IntCl.<sup>6</sup>

H 0 5 K 7/20

H 0 1 L 23/36

識別記号

F I

H 0 5 K 7/20

H 0 1 L 23/36

H

D

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平9-138840

(22) 出願日 平成9年(1997)5月28日

(31) 優先権主張番号 特願平9-39485

(32) 優先日 平9(1997)2月24日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
1号

(72) 発明者 勝井 忠士

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
1号 富士通株式会社内

(74) 代理人 弁理士 石田 敬 (外3名)

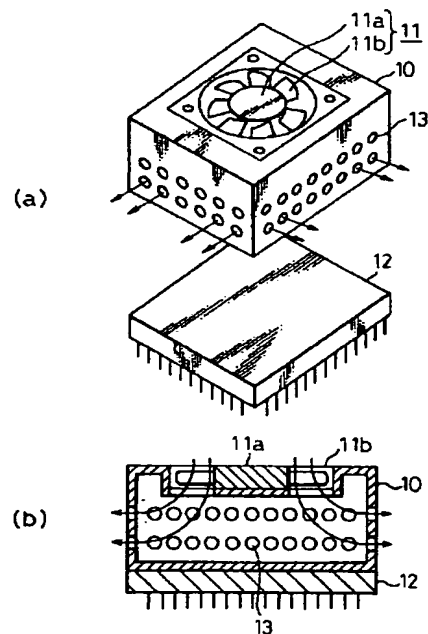
(54) 【発明の名称】 ヒートシンクとそれを使用する情報処理装置

(57) 【要約】

【課題】 本発明はヒートシンクに関し、製造コストが低く且つモータの寿命を長くして信頼性を高めたヒートシンクで十分な冷却性能が得られる設計容易なヒートシンクを提供することを目的とする。

【解決手段】 発熱部品と接触する底面と、通風用の複数の孔を設けた側面と、少なくともブレードとモータからなる冷却ファンを埋設固定する天井面とを有するヒートシンクにより構成する。

本発明の第1の実施の形態を発熱体と共に示す図



**【特許請求の範囲】**

【請求項1】 発熱部品と接触する底面と、通風用の孔を設けた側面と、少なくともブレードとモータからなる冷却ファンを埋設固定する天井面とを有する箱からなることを特徴とするヒートシンク。

【請求項2】 前記底面は前記発熱部品と接触する熱伝達部よりも大きいとともに、前記底面の前記熱伝達部とは異なる位置に通風用の孔を有することを特徴とする請求項1記載のヒートシンク。

【請求項3】 前記底面に設けた通風用の孔は、前記熱伝達部が発熱部品と接触した状態で開放されていることを特徴とする請求項2記載のヒートシンク。

【請求項4】 発熱部品と接触する底面と、通風用の孔を設けた側面と、天井面とを有する箱の、該底面には発熱部品と接触する熱伝達部と通風用の孔とを有し、該天井面側にブレードとモータからなる冷却ファンを埋設することを特徴とするヒートシンク。

【請求項5】 前記冷却ファンと、前記箱の底面との間に、放熱部材を配置し、該放熱部材の一部を該底面に固着したことを特徴とする請求項1記載のヒートシンク。

【請求項6】 前記箱の大きさを前記発熱部品より大きく、該発熱部品を保持するソケットの外形に合わせ、前記冷却ファンの中心を該発熱部品の中心に対して偏心させて配置したことを特徴とする請求項1記載のヒートシンク。

【請求項7】 発熱部品と接触する底面を有するヒートシンクと、少なくともブレードとモータからなる冷却ファンと、ファンとヒートシンクを固定するカバーで構成され、ヒートシンク端部のカバー底面からヒートシンク上面までの距離がファンの直下のガバーの底面からヒートシンク上面までの距離に比べて短くするような距離設定用のカバーを備えたことを特徴とするヒートシンク。

【請求項8】 発熱部品と接触する底面を有するヒートシンクと、少なくともブレードとモータからなる冷却ファンと、ファンとヒートシンクを固定するカバーで構成され、前記カバーの一端にヒンジを設けて開閉可能構造とし、他の一端でロックすることを特徴とするヒートシンク。

【請求項9】 発熱部品と接触する底面を有する長方形のヒートシンクと、少なくともブレードとモータからなる冷却ファンと、ファンとヒートシンクを固定するカバーで構成され、前記ヒートシンクのベース部に熱拡散用の熱輸送部材を取り付けたことを特徴とするヒートシンク。

【請求項10】 発熱部品と接触する底面を有するヒートシンクと、少なくともブレードとモータからなる冷却ファンと、ファンとヒートシンクを固定するカバーで構成され、前記ヒートシンクのベース部に熱輸送部材を取り付け、熱を他の冷却部まで輸送することを特徴とする情報処理装置。

【請求項11】 発熱部品と接触する底面を有するヒートシンクと、発熱部品、PT板で構成され、冷却ファンの固定用孔を利用したファン付ヒートシンク固定用ブラケットによって前記ヒートシンクおよび冷却ファンをPT板へ固定することを特徴とする情報処理装置。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明はヒートシンクに関する。詳しくは、電子機器等で使用されているマイクロプロセッサユニット(MPU)等の集積回路パッケージの発熱を冷却するために使用するヒートシンクに関する。

**【0002】**

【従来の技術】近年、パーソナルコンピュータ等に用いられている集積回路、特にMPUは、集積度を高め高機能化、高速化してきており、発熱量が大きくなってきている。そのため、冷却ファンを使ってパーソナルコンピュータの筐体内部を強制的に冷却するとともに、その冷却風の通過する箇所にMPUを配置し、そのMPUに多数のフィンが付いたヒートシンクを固定して強制空冷を行ってきた。しかし、パーソナルコンピュータに用いられるMPUはさらなる高性能化が求められており、このMPUから発生する熱は他の電子部品から発生される熱に比べ非常に高くなってきている。このため、冷却ファンを組み込んだヒートシンクを用いて発熱量の高いMPUを主として部分的に強制空冷する局所冷却が行われている。このような局所冷却手段として用いられる冷却ファンを組み込んだヒートシンクは、従来より用いられていた冷却ファンを組み込まないフィンのみのヒートシンクと置き換える形で用いられるため、フィン内部に冷却ファンの全体あるいは冷却ファンの一部が入るような小型化したヒートシンクの構造が提案されている。

【0003】図15は特開昭62-4970号に記載された局所冷却手段として用いられるヒートシンクを示し、(a)は上面より見た平面図であり、(b)は(a)で示す一点鎖線ABCDの断面図であり、(c)は(b)の矢印Z方向から見た平面図である。このヒートシンクは(a)および(b)に示すように、ヒートシンク本体1にブレード2bの駆動部であるモータ2aを固定し、ブレード2bを囲むようにフィン1aを立設した構造を有する。ヒートシンク本体1は(b)および(c)に示すようにパワートランジスタ等の発熱部品3に固定される。発熱部品で発生する熱はヒートシンク本体の底部に伝導し、フィン1aへと伝導する。そしてモータ2aを駆動することでブレード2bが回転し、冷却ファン2の上部より冷却風を吸い込む。吸い込まれた冷却風のうち、ブレード2bの回転により遠心力が働いた冷却風はフィン1aの上部を冷却し、ブレード2bにより下部へ吹き出された冷却風はフィン1aの下部を冷却する。このように上部より吸い込まれた冷却風はフィン1a間を通過してヒートシンクの周囲へ吐き出され、ヒ

ートシンク本体1を冷却し、しいては発熱部品3を冷却するようになっている。

【0004】また図16は特表平8-502804号に記載されたヒートシンクを示す図である。ヒートシンク本体1の全周囲に複数のフィン1aを立設し、冷却ファン2をヒートシンク本体1に支持している。またブレード2bの内部にモータを設けることで冷却ファン2の軸方向の高さをより薄くするとともに、ヒートシンク本体の内部へ冷却ファン2の一部が入り込むようにすることで、ファンボディ5の厚みを薄くしている。冷却ファン2を駆動することでブレード2bが回転し冷却風を上部より吸い込む。吸い込まれた冷却風はヒートシンク本体1の底部を冷却するとともに、フィン1a間を通過してヒートシンク本体1からフィン1aへ伝導した熱を吸収してヒートシンクの周囲へ吐き出すようになっている。このようなヒートシンクをMPU等の発熱部品に固定することで、発熱部品を局所冷却するようになっている。

【0005】また図17は特開平6-268125号に記載されたヒートシンクを示す図であり、(a)は上面より見た平面図であり、(b)は(a)で示すB-Bの断面図である。ヒートシンク本体1の底部に冷却ファン2のモータ2aを固定し、冷却ファン2を囲むようにフィン1aを立設している。このような構造のヒートシンク本体1の底部をMPU等の発熱部品3に固定している。そして、モータ2aを駆動することでブレード2bが回転して冷却風を上部より吸い込み、フィン1a間を通過してヒートシンクの周囲に吐き出すようになっている。フィン1aを冷却することでヒートシンク本体1を介して発熱部品3を冷却するようになっている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】図15および図17に示したヒートシンクは、冷却ファン2の駆動部であるモータ2aがヒートシンク本体1の底部に直接固定されている。そして駆動部には軸受けとしてボールベアリングまたはスリーブベアリングを使用し、各軸受内部には潤滑剤としてグリースまたはオイルを含有している。このため軸受部はヒートシンク本体1の発熱部品3に最も近い底部から直接熱が伝わり高温となり、軸受部が高温になるとグリースまたはオイルの劣化を促進してしまい、モータ2aの寿命が短くなるという問題が生ずる。

【0007】図16に示したヒートシンクは上部に冷却ファン2を搭載しているために側面に設けたフィン1aの面積が小さくなってしまい、フィン間隔を微細にしなければ十分な冷却性能が実現できない。そのために、微細なフィン1aを実現するために切削加工により製造するためコスト高いとなる。さらに、フィン1aの間隔が狭いことでほこりによる目詰まりが発生しやすく冷却風の通風量の低下を招き、ひいては冷却性能の低下を招いてしまう。

【0008】また、図15および図17に示したヒート

シンクのように、ヒートシンク本体1の底面全体にフィン1aを立設する構造は、冷却風の流れや騒音の解析が複雑となるため設計が困難となり、冷却性能や騒音などの最適化ができなかった。本発明は上記従来の問題点に鑑み、製造コストが低く且つモータの寿命を長くして信頼性を高めたヒートシンクで十分な冷却性能が得られる設計容易なヒートシンクを提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明の請求項1の発明のヒートシンクは、発熱部品と接触する底面と、通風用の孔を設けた側面と、少なくともブレードとモータからなる冷却ファンを埋設固定する天井面とを有する箱からなることを特徴とする。この構成により、孔の設計を変更するのみで容易に性能の最適化が行え、箱に天井面を設け、その天井面に冷却ファンを固定することで、箱の側面の面積が十分に確保できるとともにモータの軸受けの潤滑剤の劣化を防止できる。

【0010】また、本発明の請求項2の発明のヒートシンクは、底面は発熱部品と接触する熱伝達部よりも大きいとともに、底面の熱伝達部とは異なる位置に通風用の孔を有することを特徴とする。この構成により、孔の設計変更の幅が広がり、性能の最適化が行いやすくなり、さらに冷却性能の向上と風切り音による騒音の低減が可能となる。

【0011】また、請求項3の発明のヒートシンクは、底面に設けた通風用の孔は、熱伝達部が発熱部品と接触した状態で開放されていることを特徴とする。この構成により、箱の底面に設けた孔を通過する冷却風の通風量が増え、箱の底面を冷却する性能が向上するとともに、側面のみに孔を設けるのに比べて冷却風の通りがスムーズになり騒音が低減できる。

【0012】また、請求項4の発明のヒートシンクは、発熱部品と接触する底面と、通風用の孔を設けた側面と、天井面とを有する箱の、底面には発熱部品と接触する熱伝達部と通風用の孔とを有し、天井面側にブレードとモータからなる冷却ファンを埋設することを特徴とする。このように天井面を有することで、天井面に繋がる側面の面積を十分に設けることができ、冷却性能の向上が図れるとともに、冷却風を箱の側面および底面に設けた孔に誘導することができ、騒音の低減と冷却性能の向上が図れる。

【0013】また、請求項5の発明のヒートシンクは、冷却ファンと、箱の底面との間に、放熱部材を配置し、放熱部材の一部を該底面に固着したことを特徴とする。この構成により、箱にプラスして放熱フィンの表面積を増やすことができ冷却性能を向上することができる。

【0014】また、請求項6の発明のヒートシンクは、箱の大きさを発熱部品より大きく、発熱部品を保持するソケットの外形に合わせ、冷却ファンの中心を発熱部品の中心に対して偏心させて配置したことを特徴とする。

この構成により、箱をソケットに固定できる。また、冷却ファンの回転中心と発熱部品の発熱中心とをずらしても各側面の孔の設計を変更したり、新たに設計しなおす必要がなくなる。そして、それぞれの中心をずらすことで冷却ファンのブレードから送り出される風の最も強い部分で発熱中心の高熱部を冷却できるようになり、冷却性能が向上する。

【0015】また、請求項7の発明のヒートシンクは、発熱部品と接触する底面を有するヒートシンクと、少なくともブレードとモータからなる冷却ファンと、ファンとヒートシンクを固定するカバーで構成され、ヒートシンク端部のカバー底面からヒートシンク上面までの距離がファンの直下のカバーの底面からヒートシンク上面までの距離に比べて短くするような距離設定用のカバーを備えたことを特徴とする。この構成により、騒音を大きくすること無く、冷却性能の低下を最小限にすることができる。

【0016】また、請求項8の発明のヒートシンクは、発熱部品と接触する底面を有するヒートシンクと、少なくともブレードとモータからなる冷却ファンと、ファンとヒートシンクを固定するカバーで構成され、カバーの一端にヒンジを設けて開閉可能構造とし、他の一端でロックすることを特徴とする。この構成により、カバーとファンの部分を取り外すことなく、発熱体への作業が簡単に行える。即ち、発熱対に本ファン付ヒートシンクを固定する際にはカバーのロックを外し開閉させることで、ヒートシンク固定用の孔が露出するので、ここにねじを通し、固定することができる。

【0017】また、請求項9の発明のヒートシンクは、発熱部品と接触する底面を有する長方形形状のヒートシンクと、少なくともブレードとモータからなる冷却ファンと、ファンとヒートシンクを固定するカバーで構成され、ヒートシンクのベース部に熱拡散用の熱輸送部材を取り付けたことを特徴とする。この構成により、端部の低温部がなくなり、ヒートシンク全体での均熱化が可能となり、冷却性能が向上する。これは、ヒートシンクが長方形形状になると、長手方向への熱伝達量が低下し、端部付近のヒートシンクでの放熱効率が低下するが、本請求項の発明では中央付近の高熱部から長手方向の端部に向け熱輸送部材を配置することにより端部付近のヒートシンクへ熱を輸送するからである。

【0018】また、請求項10の発明の情報処理装置は、発熱部品と接触する底面を有するヒートシンクと、少なくともブレードとモータからなる冷却ファンと、ファンとヒートシンクを固定するカバーで構成され、ヒートシンクのベース部に熱輸送部材を取り付け、熱を他の冷却部まで輸送することを特徴とする。この構成により、現存するファン付ヒートシンクの実装スペースで高発熱化に対応でき、機器の性能向上に寄与する。これは、限られた実装スペースでファン付ヒートシンクを使

用し、処理速度の高速化により発熱量が増大した場合には、ヒートシンクの容積の増大やファンの能力のアップが行えないため、対応が困難であったが、本請求項の発明では、ヒートシンクに熱輸送部材を配置し、増大した発熱をその熱輸送部材で他の冷却器等まで運び冷却することができるためである。

【0019】また、請求項11の発明の情報処理装置は、発熱部品と接触する底面を有するヒートシンクと、発熱部品、PT板で構成され、冷却ファンの固定用孔を利用したファン付ヒートシンク固定用ブラケットによって前記ヒートシンクおよび冷却ファンをPT板へ固定することを特徴とする。この構成により、冷却ファンの固定用孔を利用しているため、新たな加工が不要で、装置のPT板に取り付け可能なため、低コストで振動・衝撃対策が行える。

【0020】

【発明の実施の形態】図1は本発明の第1の実施の形態を発熱部品であるMPUとともに示す図で、(a)はヒートシンクとMPUとを示す斜視図、(b)はヒートシンクをMPUに固定した状態で、(a)で示すヒートシンクの中心を通る断面図である。本第1の実施の形態は箱10と該箱10の天井部に設けられた冷却ファン11とから構成されている。そして箱10は、良熱伝導性材料で形成され、底部は発熱体12に接触する熱伝達部となっており、側壁には複数の通気用の孔13が穿設されている。また天井部にはブレード11bと該ブレード11bを回転駆動するモータ11aよりなる冷却ファンが設置され、ねじまたは接着により箱10の天井面に固定されている。

【0021】なお、箱10を形成する良熱伝導性材料としては、金属（例えば、アルミニウム）、プラスチック（例えば、ウエイクフィールドエンジニアリング（株）製の商品名Amoco Xydar樹脂にカーボンファイバを混入したもの。）等が用いられ、金属の場合は板金加工、アルミダイキャスト等により加工され、プラスチックの場合は射出成形で形成される。また箱10の側壁に設けられた通気用の孔は丸、三角、多角形の何れでもよく、風速、熱伝達、騒音のバランスを考慮して最良の位置と孔数を決定する。実験によれば通気孔13の総面積は、箱10の側面の総面積の15%程度が良好であった。

【0022】このように構成された本第1の実施の形態は、冷却ファン11のブレード11bをモータ11aにより回転させることにより、冷却ファン11の上面より空気を吸い込み、(b)に矢印で示すように側壁の通気用の孔13から吐き出す。そして、発熱体12から発生する熱は箱10の底部から側壁に伝わり、そこでファン11からの空気の流れにより冷却される。熱を奪った空気は通気用の孔13から外部に放出される。このようにしてMPU12を冷却することができる。なお空気の流

れは逆方向でもよい。

【0023】本第1の実施の形態は、ヒートシンク本体を箱形状とすることで天井面および冷却ファンを配置する側面部分にまで壁面を広げることが可能となり十分にフィン面積を確保することができるため、複雑な形状のフィンが必要とせず、安価に製造できる。また冷却ファンのモータをMPUより遠い天井部に設けているため、ファンの軸受は高温に晒されず、従って軸受用潤滑剤の劣化は防止され、信頼性が高くなるという効果がある。

【0024】図2は本発明の第2の実施の形態をMPUとともに示す図である。本第2の実施の形態の構成は、ほぼ第1の実施の形態と同様であり、異なるところは、箱10の底部を冷却対象のMPU12の外形より大きく形成して熱伝達部15を箱10の底面より小さくし、且つ、該底面がMPU12より外側に出る部分にも複数の通気用の孔14を穿設したことである。実験によれば、この箱10の底面に設けた通気用の孔14の総面積は箱の底面積の20%程度が良好であった。この結果、箱の側面と底面の孔の合計面積は箱10の側面と底面の合計面積の15~25%とすることが好ましい。

【0025】このように構成された本第2の実施の形態は、第1の実施の形態よりも箱の放熱作用を行う面積を増すことができ、放熱性能を向上することができる。その他第1の実施の形態と同様な効果を有する。

【0026】図3は本発明の第3の実施の形態をMPUとともに示す図で、(a)は斜視図、(b)は概略断面図である。本第3の実施の形態の構成は、ほぼ第2の実施の形態と同様であり、異なるところは、箱10の熱伝達部15を箱の底面より突出させたことである。この突出部の形成は、良熱伝導性部材で所定の大きさに加工した板を箱10の底面に接着、ロウづけ、かしめ等にて固定するか、あるいは箱10を板金加工、アルミダイキャスト、射出成形等で形成する段階で箱と同じ材料で形成しても良い。

【0027】このように構成された本第3の実施の形態は、図3(b)の如く熱伝達部15をMPU12に接触させて用いる。そして使用時は、冷却ファン11の上面から空気を吸い込み箱10の側面の通気用の孔13および底面の通気用の孔14から吐き出す。底面の通気用の孔14から吐き出された空気は箱10の底面と発熱体12との隙間を通して外部に排出される。MPUから発生した熱は熱伝達部15を通して箱10に伝達され、前記空気により放熱される。

【0028】本第3の実施の形態は、第1の実施の形態と同じ大きさで、冷却面積を増やすことができ、冷却性能を向上することができる。なお、その他は第1の実施の形態と同様である。

【0029】図4は本発明の第4の実施の形態を示す図で、(a)は概略断面図、(b)は比較のために示した従来のヒートシンクの概略断面図、(c)は本実施の形

態の作用説明図である。本第4の実施の形態は、ほぼ第1の実施の形態と同様であり、異なるところは冷却ファン11に並ぶエアギャップS部分における側面にも孔を設けたことである。

【0030】このように構成された本第4の実施の形態は、(c)に矢印で示すように、側面全体から空気が流れだすことで、箱10の内部の圧力を低減でき、風速をあげることができるので、冷却ファン11からの空気の流れが周囲に効率よく流れ、(b)に示す従来のヒートシンクよりも冷却性能が向上する。なお、その他は第1の実施の形態と同様である。

【0031】図5は本発明の第5の実施の形態を示す図で、(a)は断面図、(b)は放熱部材を示す斜視図である。本第5の実施の形態は、ほぼ第1の実施の形態と同様であり、異なるところは箱10の底部内面に通風用の孔17を有する放熱部材16を固設したことである。この放熱部材16は金属、プラスチック等の良熱伝導性材料で形成され、その形状は、(b)に示すように円盤と円錐を組み合わせたフィン形状とし、そのフィン部に孔17が開けてある。

【0032】図6は本第5の実施の形態の放熱部材の他の例を示す斜視図であり、(a)、(b)ともに、放熱部材の他の例を示してある。放熱部材の形状は(a)に示すように四方に傾斜したフィンを有する形状、あるいは(b)に示すように左右に水平なフィンを有する形状、あるいは他の形状でも、風速、熱伝達、騒音のバランスが良い形状ならばどのような形状でも良い。

【0033】このように構成された本第5の実施の形態は、放熱部材16により放熱面積が増えるため第1の実施の形態よりも冷却性能は向上する。なお、その他の効果は第1の実施の形態と同様である。

【0034】図7は本発明の第6の実施の形態を示す図で、(a)はソケットに搭載したMPUとともに示す斜視図、(b)はファンの偏心による効果を説明するための図である。本第6の実施の形態の構成は、(a)に示すように、MPU12を挿抜を容易にするとともに、使用時には確実な接続を得られるようにMPU12の端子をコンタクトに圧接するソケット18がデスクトップ型のパーソナルコンピュータに多く用いられている。このような挿抜機能を実現するために、ソケット18はMPU12の一方向に余分なスペースを必要とし、そのために、MPU12よりもサイズが大きい。このようなソケット18を用いる場合、箱10の大きさをソケット18と実質的に同じ大きさに形成することで、冷却ファン11の中心O<sub>1</sub>をMPU12の中心O<sub>2</sub>からWだけ偏心して配置することができる。また、箱10はMPU12と中心をずらして設置されるため、熱伝達部15も中心からずれて設けられる。

【0035】このように構成された本第6の実施の形態の作用を(b)により説明する。曲線AはMPU12の

温度分布曲線であり中央部が最も高温となっている。冷却ファン11の位置は偏心がない場合はB位置となるが、偏心させた本実施の形態ではC位置となる。そして、本実施の形態は冷却ファン11のブレード11bから出る最も流れの強い風を発熱体12の高温部に接する箱10の底部に吹きつけることができるようになっている。したがって、冷却性能が向上する。なお、その他の効果は第1の実施の形態と同様である。

【0036】図8及び図9は本発明の第7の実施の形態を示す図で、図8(a)は平面図、図8(b)は正面図、図8(c)は側面図、図9は分解斜視図である。本第7の実施の形態の構成は、ヒートシンク本体20と、カバー21と、冷却ファン22と、より構成されている。そして、ヒートシンク本体20はベース20aに多数の放熱用フィン20bが立設された形状をなしており、アルミまたはアルミ合金等の熱伝導性の良い金属で押し出し成形や冷間鍛造等により形成されるか、または熱伝導性の良い樹脂で形成されている。

【0037】また、カバー21は、中央に冷却ファン22が取り付けられ、その冷却ファン22の左右から傾斜した天井板21aがヒートシンク本体20をカバーするように樹脂または板金で形成され、その天井板21aの4隅にはね性を持った係合部材21bが形成され、該係合部材21bの先端に設けられた爪21c(b図参照)によりベース20aに着脱可能に取り付けられる。冷却ファン22はカバー21にねじ等で固定される。そして、ヒートシンク本体端部のカバー底面からヒートシンク本体上面までの距離Aがファンの直下のカバーの底面からヒートシンク本体20の上面までの距離Bに比べて短くなるような距離に設定されている。なお、ヒートシンク本体の長さが100mm程度の場合、 $B:A=5:3$ 程度がバランス的によい。

【0038】このように構成された本第7の実施の形態は、ヒートシンク本体20のベース20aの底面を発熱体に密着して用いられる。通常、冷却ファンは、ファンの吐き出し又は吸い込み面から障害物までの距離が近いと騒音が大きくなる特性を有しており、騒音低減のためにある一定の空間が(エアギャップ)が必要となる。一方冷却性能はファンから離れると放熱フィンのまわりの風速が低下して、性能が低下する。以上から本第7の実施の形態では、ファン直下は、ヒートシンクまでの距離を長く、端は短くしたことにより、騒音を大きくすること無く、冷却性能の低下を最小限にすることができる。

【0039】図10は本発明の第8の実施の形態を示す図で、(a)は平面図、(b)は正面図、(c)は側面図である。本第8の実施の形態は、前記第7の実施の形態とほぼ同様であり、異なるところは、ヒートシンク本体20とカバー21の結合方法を変えたことである。即ち、本実施の形態は、カバー21の一端をヒートシンク本体20にヒンジピン23で結合し、他端を針金で形成

されたばね24で固定するようにしたものである。

【0040】このように構成された本実施の形態は、カバー21と冷却ファン22の部分を取り外すことなく、発熱体への作業が簡単に行える。即ち、発熱対に本実施の形態を固定する際にはカバー21をロックしているばね24を外し開閉させることで、ヒートシンク本体固定用の孔が露出するので、ここにねじを通し、固定することができる。その他の作用効果は第7の実施の形態と同様である。

【0041】図11は本発明の第9の実施の形態を示す図で、(a)は斜視図、(b)は断面図、(c)は裏面図である。本第9の実施の形態は、発熱部品と接触する底面を有する長方形のヒートシンク本体20と、カバー21と、冷却ファン22とにより構成され、ヒートシンク本体20とカバー21は前実施の形態と同様な材料で形成され、(a)または(b)図に示すように、ヒートシンク本体20のベース20aの上面、底面または側面に熱伝導の良好な金属またはヒートパイプよりなる熱輸送部材25が取り付けられている。また、(c)図の如く熱輸送部材24は2本に分けて取り付けても良い。

【0042】このように構成された本実施の形態は、中央付近の高熱部から長手方向の端部に向けて熱輸送部材25を配置したことにより、ヒートシンク本体20の長手方向への熱伝達量が低下し端部付近のヒートシンク本体での放熱効率が低下するのを防止する。これにより端部の低温部がなくなり、ヒートシンク全体の均熱化が可能となり、冷却性能が向上する。

【0043】図12は本発明の第10の実施の形態を示す図で、(a)は断面図、(b)は変形例を示す図である。本実施の形態は、発熱部品と接触する底面を有する長方形のヒートシンク本体20と、カバー21と、冷却ファン22と、熱輸送部材24とにより構成され、ヒートシンク本体20とカバー21は前実施の形態と同様な材料で形成され、ていることは前実施の形態と同様であり、本実施の形態はさらに熱輸送部材25を他の冷却部26または(b)図の如く筐体30に直接取り付けしたことである。なお、同図において27はマザーボード、28は発熱部品、29はシステムファンである。

【0044】このように構成された本実施の形態は、ヒートシンクに熱輸送部材25を配置し熱を他の冷却部へ輸送可能としたことにより、従来限られたスペースでファン付きヒートシンクを使用し、処理速度の高速化により発熱量が増大した場合には、ヒートシンクの容積の増大やファンの能力アップが行えないため、対応が困難であったのを解決し、現存するファン付きヒートシンクの実装スペースで高発熱化に対応でき、機器の性能向上に寄与できる。

【0045】図13は本発明の第11の実施の形態を示す図で、(a)は断面図、(b)は斜視図、(c)は(a)図のZ矢視図である。本実施の形態は、発熱部品

27と接触する底面を有するヒートシンク本体20と、冷却ファン22と、発熱部品28と、プリント板31とで構成され、冷却ファン22の固定用孔を利用したヒートシンク固定用ブラケット32でプリント板31に固定されている。

【0046】なお、固定用ブラケット32は図14に示すように、冷却ファン22を固定するための2個の孔32aを有するバー32bの両端に足32cが形成されている。この2個の足32cの間隔をヒートシンク本体20の長さより広くとっている理由は発熱部品であるCPUへの配線パターンが密集しているのを逃げるためである。また、発熱部品の重心が高く振動・衝撃に対して弱い場合に本実施の形態を適用すれば、低コストで振動・衝撃対策を行なうことができる。

【0047】

【発明の効果】本発明のヒートシンクによれば、ヒートシンク本体を天井面を有する箱形状として、冷却ファンを埋設することで、十分な冷却性能が得られる設計容易なヒートシンクを安価に製造でき、冷却ファンを天井面に固定したことにより冷却ファンの軸受が高温となるのを防止でき、それにより潤滑剤の劣化が防止され信頼性が向上される。また、ヒートシンク本体に熱輸送部材を組み合わせることで冷却効率を向上し、機器の性能向上に寄与することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態をMPUとともに示す図で、(a)は斜視図、(b)は断面図である。

【図2】本発明の第2の実施の形態をMPUとともに示す図である。

【図3】本発明の第3の実施の形態をMPUとともに示す図で、(a)は斜視図、(b)は概略断面図である。

【図4】本発明の第4の実施の形態をMPUとともに示す図で、(a)は概略断面図、(b)は比較のために示した従来のヒートシンクの概略断面図、(c)は本実施の形態の作用説明図である。

【図5】本発明の第5の実施の形態を示す図で、(a)は一部断面を示す側面図、(b)は放熱部材を示す斜視図である。

【図6】本発明の第5の実施の形態の放熱部材の他の例を示す斜視図である。

【図7】本発明の第6の実施の形態を示す図で、(a)はソケットに接続したMPUとともに示す図、(b)は冷却ファンの偏心による効果を説明するための図である。

【図8】本発明の第7の実施の形態を示す図で、(a)

は平面図、(b)は正面図、(c)は側面図である。

【図9】本発明の第7の実施の形態を示す分解斜視図である。

【図10】本発明の第8の実施の形態を示す図で、(a)は平面図、(b)は正面図、(c)は側面図である。

【図11】本発明の第9の実施の形態を示す図で、(a)は斜視図、(b)は断面図、(c)は裏面図である。

【図12】本発明の第10の実施の形態を示す図で、(a)は断面図、(b)は変形例を示す図である。

【図13】本発明の第11の実施の形態を示す図で、(a)は断面図、(b)は斜視図、(c)は(a)図のZ矢視図である。

【図14】本発明の第11の実施の形態におけるヒートシンク固定用ブラケットを示す図で、(a)は上面図、(b)は側面図、(c)は(b)図のZ矢視図である。

【図15】従来のヒートシンクの一例を示す図で、(a)は平面図、(b)は(a)図のABCD線における断面図、(c)は(b)図のZ矢視図である。

【図16】従来のヒートシンクの他の例を示す分解斜視図である。

【図17】従来のヒートシンクのさらに他の例を示す図で、(a)は平面図、(b)は(a)図のB-B線における断面図である。

【符号の説明】

10…箱  
11…冷却ファン  
12…発熱部品  
13, 14, 17…通風用の孔  
15…熱伝達部  
16…放熱部材  
18…ソケット  
20…ヒートシンク本体  
21…カバー  
22…冷却ファン  
23…ヒンジピン  
24…ばね  
25…熱輸送部材  
26…冷却部  
27…マザーボード  
28…発熱部品  
29…システムファン  
30…筐体  
32…ヒートシンク固定用ブラケット

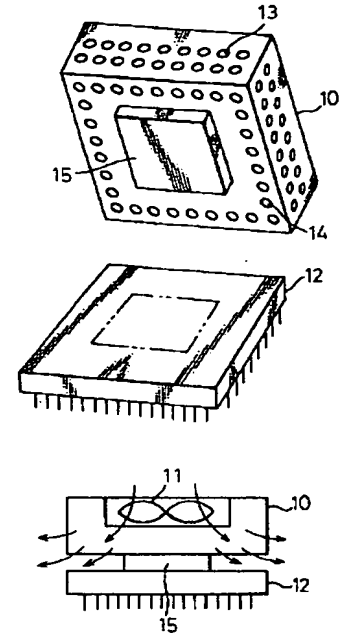
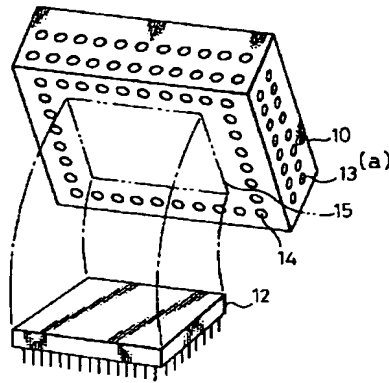
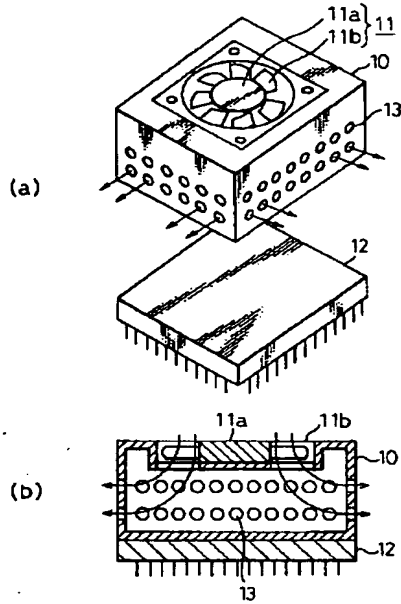


【図1】

【図2】

【図3】

本発明の第1の実施の形態を発熱体と共に示す図 本発明の第2の実施の形態を発熱体と共に示す図 本発明の第3の実施の形態を発熱体と共に示す図

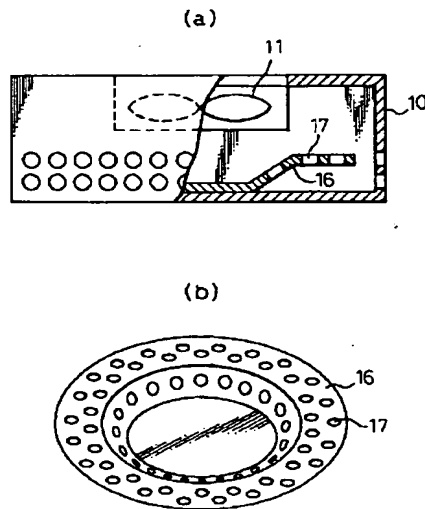
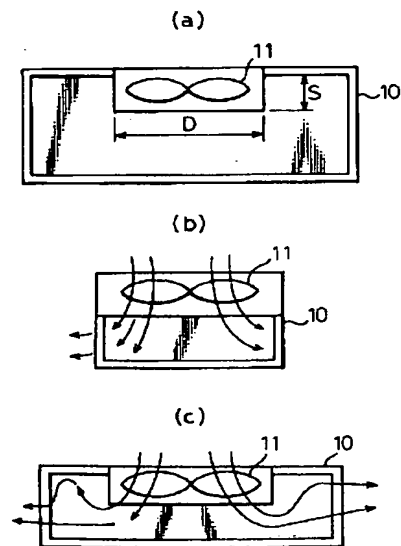


【図5】

本発明の第5の実施の形態を示す図

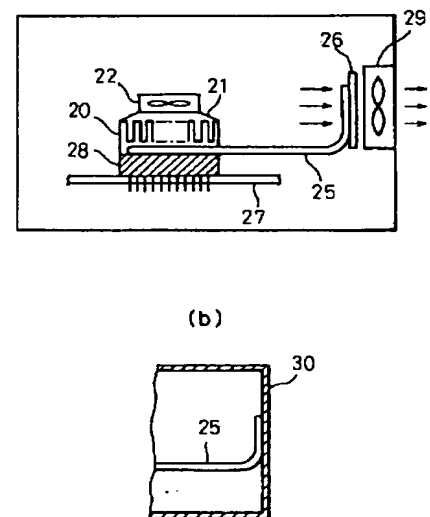
【図4】

本発明の第4の実施の形態を示す図



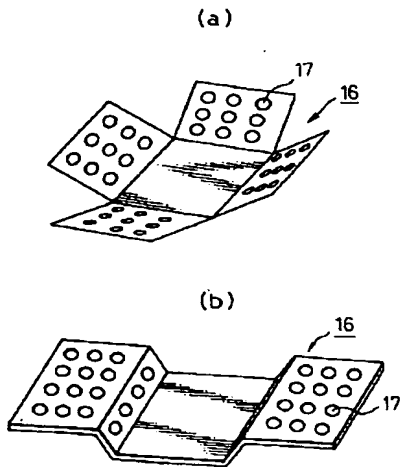
【図12】

本発明の第10の実施の形態を示す図



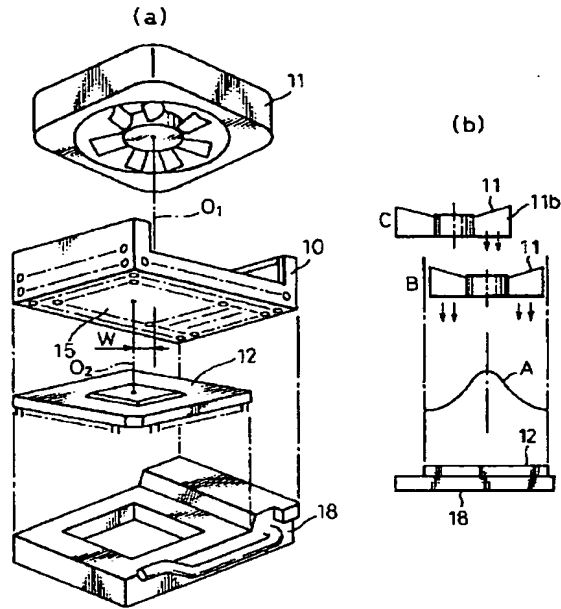
【図6】

本発明の第5の実施の形態の放熱部材の他の例を示す図



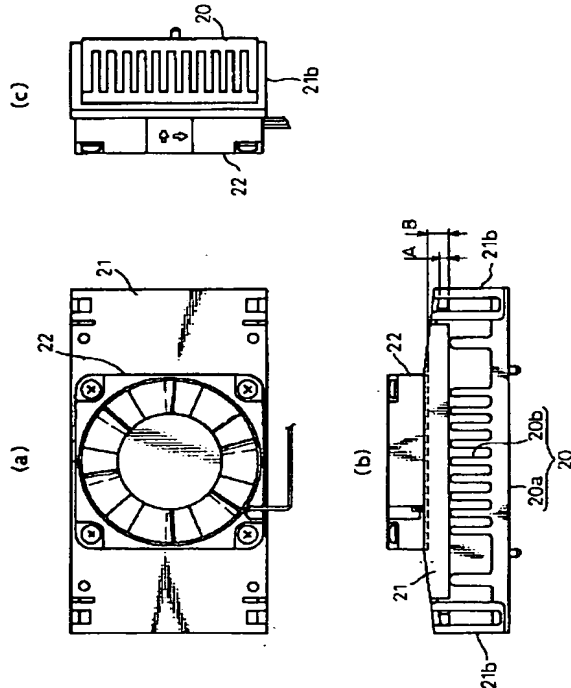
【図7】

本発明の第6の実施の形態を示す図



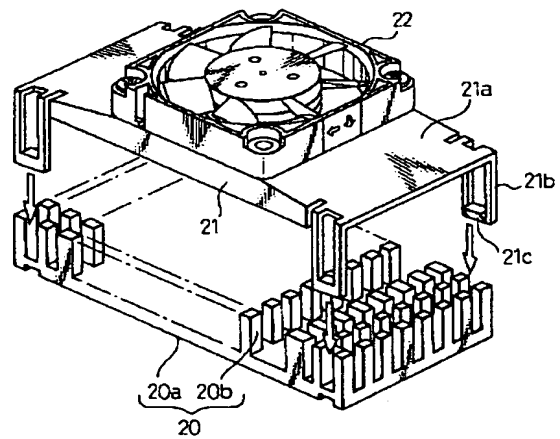
【図8】

本発明の第7の実施の形態を示す図



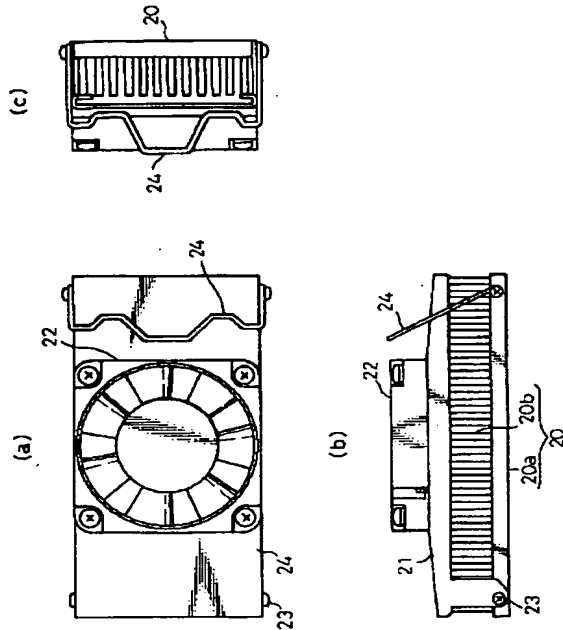
【図9】

本発明の第7の実施の形態を示す斜視図



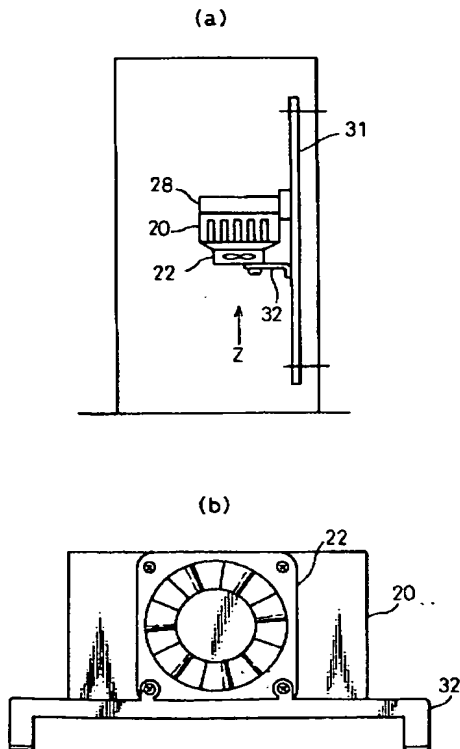
【図10】

本発明の第8の実施の形態を示す図



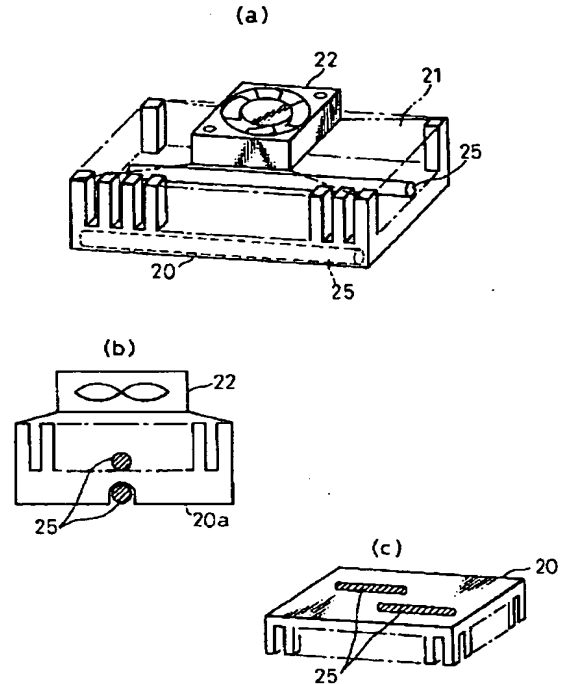
【図13】

本発明の第11の実施の形態を示す図

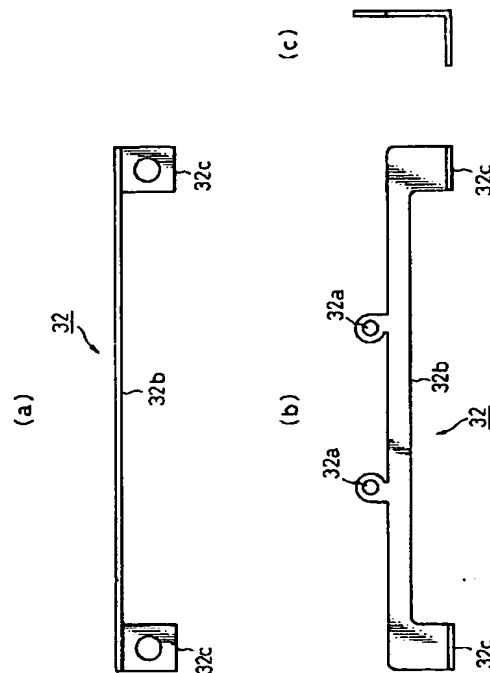


【図11】

本発明の第9の実施の形態を示す図

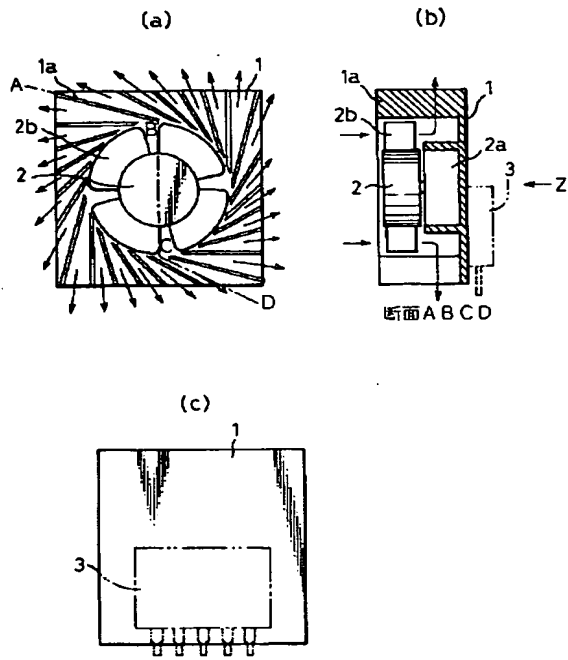


【図14】

本発明の第11の実施の形態における  
ヒートシンク固定用ブラケットを示す図

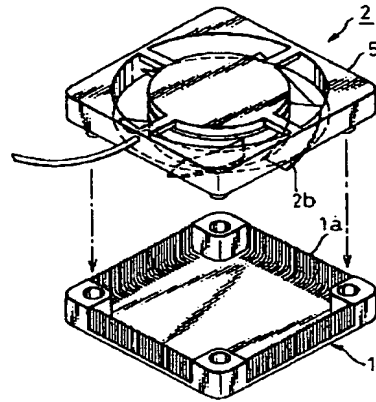
【図15】

従来のヒートシンク装置の1例を示す図



【図16】

従来のヒートシンク装置の他の例を示す図



【図17】

従来のヒートシンク装置のさらに他の例を示す図

